

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
6 juin 2002 (06.06.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/44527 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
F01D 17/14, F04D 29/46

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR00/03350

(22) Date de dépôt international :  
30 novembre 2000 (30.11.2000)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : HONEYWELL GARRETT SA [FR/FR]; Zone Industrielle Inova 3000, 2, rue de l'Avenir, F-88150 Thaon-les-Vosges (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : PERRIN,

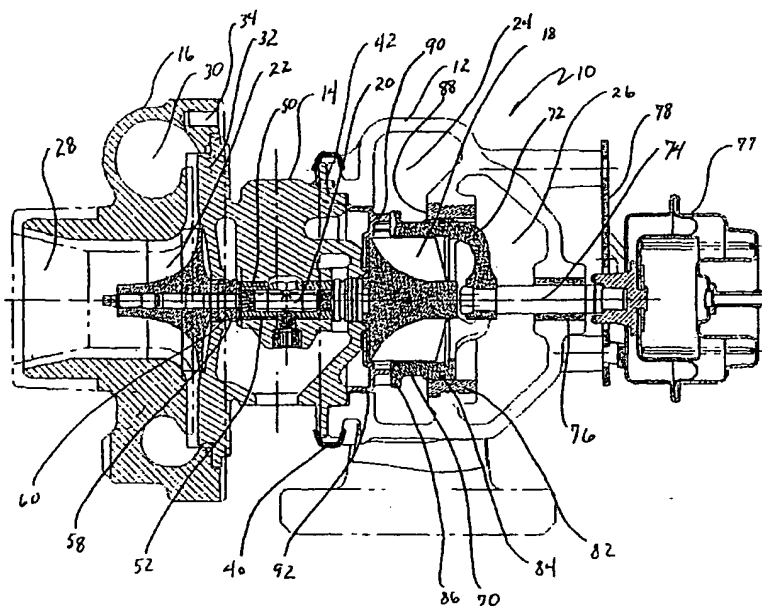
Jean-Luc, Hubert [FR/FR]; Honeywell Garrett SA, Zone Industrielle Inova 3000, 2, rue de l'Avenir, F-88150 Thaon-les-Vosges (FR). ESPASA, Olivier [FR/FR]; Honeywell Garrett SA, Zone Industrielle Inova 2000, 2, rue de l'Avenir, F-88150 Thaon-les-Vosges (FR). RUFFINONI, Marylène [FR/FR]; Honeywell Garrett SA, Zone Industrielle Inova 2000, 2, rue de l'Avenir, F-88150 Thaon-les-Vosges (FR). LOMBARD, Alain, René [FR/FR]; Honeywell Garrett SA, Zone Industrielle Inova 2000, 2, rue de l'Avenir, F-88150 Thaon-les-Vosges (FR). MULLER, Philippe, Joseph [FR/FR]; Honeywell Garrett SA, Zone Industrielle Inova 3000, 2, rue de l'Avenir, F-88150 Thaon-les-Vosges (FR).

(74) Mandataire : BERTRAND, Didier; S.A. Fédit-Loriot & Autres Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: VARIABLE GEOMETRY TURBOCHARGER WITH SLIDING PISTON

(54) Titre : TURBOCOMPRESSEUR A GEOMETRIE VARIABLE AVEC PISTON COULISSANT



(57) Abstract: The invention concerns a turbocharger with a variable geometry turbine comprising a mobile cylindrical piston (70) to modify the cross-section of the input nozzle to the turbine. Vanes (90) extending from a heat shield (92) for adjusting the flow of the nozzle are contacted by the piston in a first closed position. In a second open position, the piston is spaced apart from the vanes, thereby increasing the input nozzle cross-section.

[Suite sur la page suivante]

WO 02/44527 A1



(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Un turbocompresseur à entrée de turbine à géométrie variable comprend un piston cylindrique (70) déplaçable de manière à modifier la section de la tuyère d'entrée à la turbine. Des ailettes (90) s'étendant à partir d'un bouclier thermique (92) pour le réglage d'écoulement de la tuyère sont touchées par le piston dans une première position fermée. Dans une deuxième position ouverte, le piston est espacé des ailettes, ce qui accroît la section de la tuyère d'entrée.

TURBOCOMPRESSEUR A GEOMETRIE VARIABLE AVEC  
PISTON COULISSANT

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

5 Domaine de l'Invention

La présente invention concerne d'une manière générale des turbocompresseurs à géométrie variable. Plus particulièrement, elle vise un turbocompresseur comportant un piston coulissant qui crée une entrée de turbine à tuyère  
10 variable avec des ailettes s'étendant en travers de la tuyère dans une position fermée du piston.

Description de l'Art Antérieur

Les turbocompresseurs à haut rendement emploient des systèmes à géométrie variable pour les tuyères d'entrée de la  
15 turbine afin d'augmenter les performances et le rendement aérodynamique. De façon typique, les systèmes à géométrie variable pour turbocompresseurs sont de deux types, à savoir à ailettes pivotantes et à piston. Le type à ailettes pivotantes, illustré par exemple par le brevet US N°5 947 681 intitulé  
20 "Pressure Balanced Dual Axle Variable Nozzle Turbocharger", comporte une pluralité d'ailettes individuelles placées dans la tuyère d'entrée de turbine et qu'on peut faire pivoter pour diminuer ou augmenter la section de tuyère et le volume de fluide. Le type à piston, qui est illustré par exemple par les  
25 brevets US N°5 214 920 et 5 231 831 tous deux intitulés "Turbocharger" et le brevet US N°5 441 383 intitulé "Variable Exhaust Driven Turbochargers", emploie un piston ou une paroi cylindrique qui est déplaçable concentriquement à l'axe de

rotation de la turbine pour réduire la section de l'entrée de tuyère. Dans la plupart des cas, le turbocompresseur à géométrie variable du type à piston comprend des ailettes ayant un angle d'attaque fixe par rapport au flux d'air, qui sont  
5 montées sur le piston ou sur une paroi de tuyère fixe à l'opposé du piston et qui sont reçues dans des rainures ménagées dans la surface opposée pendant le mouvement du piston.

Dans les turbocompresseurs à géométrie variable du type à piston de l'art antérieur, le problème a été d'obtenir les  
10 performances aérodynamiques maximales tout en admettant des tolérances pour les surfaces coopérantes, en particulier pour les ailettes et les rainures de réception qui sont employées dans la plupart des réalisations et qui sont soumises à des variations de température et des contraintes mécaniques très  
15 élevées, et également de prévoir des moyens de commande du piston dans une configuration facile à fabriquer.

#### RESUME DE L'INVENTION

Un turbocompresseur utilisant la présente invention comprend un carter ayant un corps de turbine qui reçoit les gaz  
20 d'échappement d'un collecteur d'échappement d'un moteur à combustion interne à une entrée et qui comporte une sortie d'évacuation, un corps de compresseur ayant une entrée d'air et une première volute, et un corps central placé entre le corps de turbine et le corps de compresseur. Une roue de turbine est  
25 montée dans le corps de turbine pour extraire l'énergie du gaz d'échappement. La roue de turbine est accouplée à un arbre qui sort du corps de turbine et passe dans un alésage du corps central, la roue de turbine comprenant un disque arrière sensiblement plein et des aubes multiples. Un palier monté dans  
30 l'alésage d'arbre du corps central supporte l'arbre pour un mouvement de rotation, et une roue de compresseur est accouplée à l'arbre, à l'opposé de la roue de turbine, et elle est contenue dans le corps de compresseur.

Un piston sensiblement cylindrique est concentrique à la  
35 roue de turbine et il est déplaçable parallèlement à un axe de

rotation de la roue de turbine. Une pluralité d'ailettes s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe de rotation, à partir d'un bouclier thermique qui est monté, à l'endroit de sa circonférence extérieure, entre le corps de turbine et le corps central et qui s'étend radialement vers l'intérieur, vers l'axe de rotation. Un actionneur est prévu pour déplacer le piston d'une première position proche du bouclier thermique à une deuxième position éloignée du bouclier thermique. Dans la première position, une surface radiale du piston est en contact avec l'extrémité des ailettes. Dans la deuxième position, le piston est espacé des ailettes de façon à créer une tuyère de plus grande section avec un écoulement partiel des gaz d'échappement, venant de la volute de turbine, à travers les ailettes et avec un écoulement partiel à travers un anneau ouvert directement dans la turbine.

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Les détails et aspects de la présente invention seront mieux compris à la lumière de la description détaillée ci-après et des dessins dans lesquels :

la figure 1 est une vue en élévation et en coupe d'un turbocompresseur employant un mode de réalisation de l'invention, le piston étant dans la position fermée ;

la figure 2 est une vue en élévation et en coupe du turbocompresseur de la figure 1, le piston étant dans la position ouverte ;

la figure 3 est une vue en élévation et en coupe partielle d'un deuxième mode de réalisation de l'invention avec une étanchéité à joints décalés pour le piston, le piston étant dans la position fermée ; et

la figure 4 est une vue en élévation et en coupe partielle du mode de réalisation de la figure 3, le piston étant dans la position ouverte.

#### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

On se reporte aux dessins. La figure 1 représente un mode de réalisation de l'invention pour un turbocompresseur

qui comprend un corps de turbine 12, un corps central 14 et un corps de compresseur 16. Une roue de turbine 18 est accouplée par un arbre 20 à une roue de compresseur 22. La roue de turbine convertit l'énergie des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne amenés par un collecteur d'échappement (non représenté) à une volute 24 dans le corps de turbine. Les gaz d'échappement se détendent dans la turbine et sortent du corps de turbine par une sortie 26.

Le corps de compresseur comprend une entrée 28 et une volute de sortie 30. Une plaque arrière 30 est reliée par des boulons 34 au corps de compresseur. La plaque arrière est elle-même fixée au corps central au moyen de boulons (non représentés) ou coulée solidairement du corps central. Un collier de serrage en V 40 et des broches d'alignement 42 relient le corps de turbine au corps central.

Un palier 50 monté dans l'alésage 52 du corps central supporte l'arbre en rotation. Un manchon 58 est tenu entre la surface de butée et la roue de compresseur. Une garniture rotative 60, telle qu'un anneau de piston, assure une étanchéité entre le manchon et la plaque arrière.

Le mécanisme à géométrie variable de la présente invention comprend un piston sensiblement cylindrique 70 reçu dans le corps de turbine en alignement concentrique avec l'axe de rotation de la turbine. Le piston est déplaçable longitudinalement par l'intermédiaire d'un croisillon 72, comportant trois branches dans le mode de réalisation représenté, qui est attaché au piston et attaché à une tige de manœuvre 74. La tige de manœuvre est reçue dans un manchon 76 qui traverse le corps de turbine et elle est reliée à un actionneur 77. Dans le mode de réalisation représenté, l'actionneur est monté sur des bossages du corps de turbine par l'intermédiaire d'un support 78.

Le piston coulisse dans le corps de turbine par l'intermédiaire d'un insert à faible frottement 82. Une garniture d'étanchéité cylindrique 84 est insérée entre le piston et

l'insert. Le piston est déplaçable à partir d'une position fermée représentée sur la figure 1, dans laquelle la section de la tuyère d'entrée à la turbine à partir de la volute 24 est sensiblement réduite. Dans une position d'ouverture totale, une saillie radiale 5 86 du piston bute contre une face 88 de l'insert pour limiter le déplacement du piston.

Des ailettes de tuyère 90 s'étendent à partir d'un bouclier thermique 92. Dans la position fermée du piston, les ailettes sont en contact avec la face de la saillie radiale du piston. La 10 périphérie extérieure du bouclier thermique est tenue entre le corps de turbine et le corps central. Le bouclier est configuré de manière à pénétrer dans la cavité du corps de turbine à partir de l'interface entre le corps central et le corps de turbine et il constitue une paroi intérieure pour la tuyère d'entrée de la 15 turbine.

La figure 2 représente le turbocompresseur de la figure 1 lorsque le piston 70 est dans la position ouverte. Un canal annulaire ouvert 94 est créé entre les ailettes et la face de la saillie radiale. Le flux de gaz d'échappement à travers les 20 ailettes et le canal annulaire qui constitue la tuyère ouverte est stabilisé en direction par les ailettes. La modulation du flux de tuyère peut être effectuée par positionnement du piston à des points désirés entre la position d'ouverture totale et la position de fermeture totale.

25 Le système de manœuvre du piston, dans le mode de réalisation représenté, est un actionneur pneumatique 77 fixé à un support 78 comme représenté sur les figures 1 et 2.

La figure 3 représente un deuxième mode de réalisation de l'invention incorporant un piston 70a qui est fabriqué à partir 30 d'une feuille de métal ou par coulée d'une paroi mince ayant une section transversale sensiblement en U de manière à comprendre un anneau extérieur 94 parallèle à la direction de translation du piston et un anneau intérieur 96 s'étendant jusqu'à une fixation à une plaque 98 pour connexion à la tige de 35 manœuvre 74. L'anneau extérieur du piston est reçu dans une

rainure 100 du corps de turbine, et l'anneau intérieur est reçu étroitement par la paroi circonférentielle intérieure de la sortie du corps de turbine, ce qui crée une étanchéité à joints décalés pour le piston. Dans la position fermée, l'âme de la forme en U du piston vient en contact avec les ailettes pour définir la tuyère de section minimale.

La figure 4 représente le mode de réalisation de la figure 3, le piston étant dans la position ouverte et l'âme du U étant éloignée des ailettes pour obtenir l'espace annulaire libre précédemment décrit pour la tuyère ouverte produisant une section maximale d'entrée de tuyère. Le contact du bord de l'anneau extérieur 84 avec l'extrémité de la rainure 100 ou, en variante, le contact de l'âme du U avec la face adjacente 88a du corps de turbine limite la course du piston.

L'invention ayant été décrite en détail comme requis par les règles de protection, des modifications et des substitutions aux modes de réalisation spécifiques décrits ici apparaîtront aux hommes de l'art. Ces modifications et substitutions entrent dans le cadre de la présente invention comme défini dans les revendications annexées.



## REVENDEICATIONS

1. Turbocompresseur (10) à géométrie variable de tuyère de turbine, comprenant :

5 un carter qui inclut un corps de turbine (12) recevant les gaz d'échappement d'un collecteur d'échappement d'un moteur à combustion interne à une entrée (24) et ayant une sortie d'échappement (26), un corps de compresseur (16) ayant une entrée d'air (28) et une première volute (30), et un corps central  
10 (14) entre le corps de turbine et le corps de compresseur ;

une roue de turbine (18) montée dans le corps de turbine et extrayant l'énergie des gaz d'échappement, la dite roue de turbine étant accouplée à un arbre (20) qui sort du corps de turbine et passe dans un alésage (52) du corps central ;

15 un palier (50) monté dans l'alésage du corps central, le dit palier supportant l'arbre en rotation ;

une roue de compresseur (22) accouplée à l'arbre à l'opposé de la roue de turbine et contenue dans le corps de compresseur ;

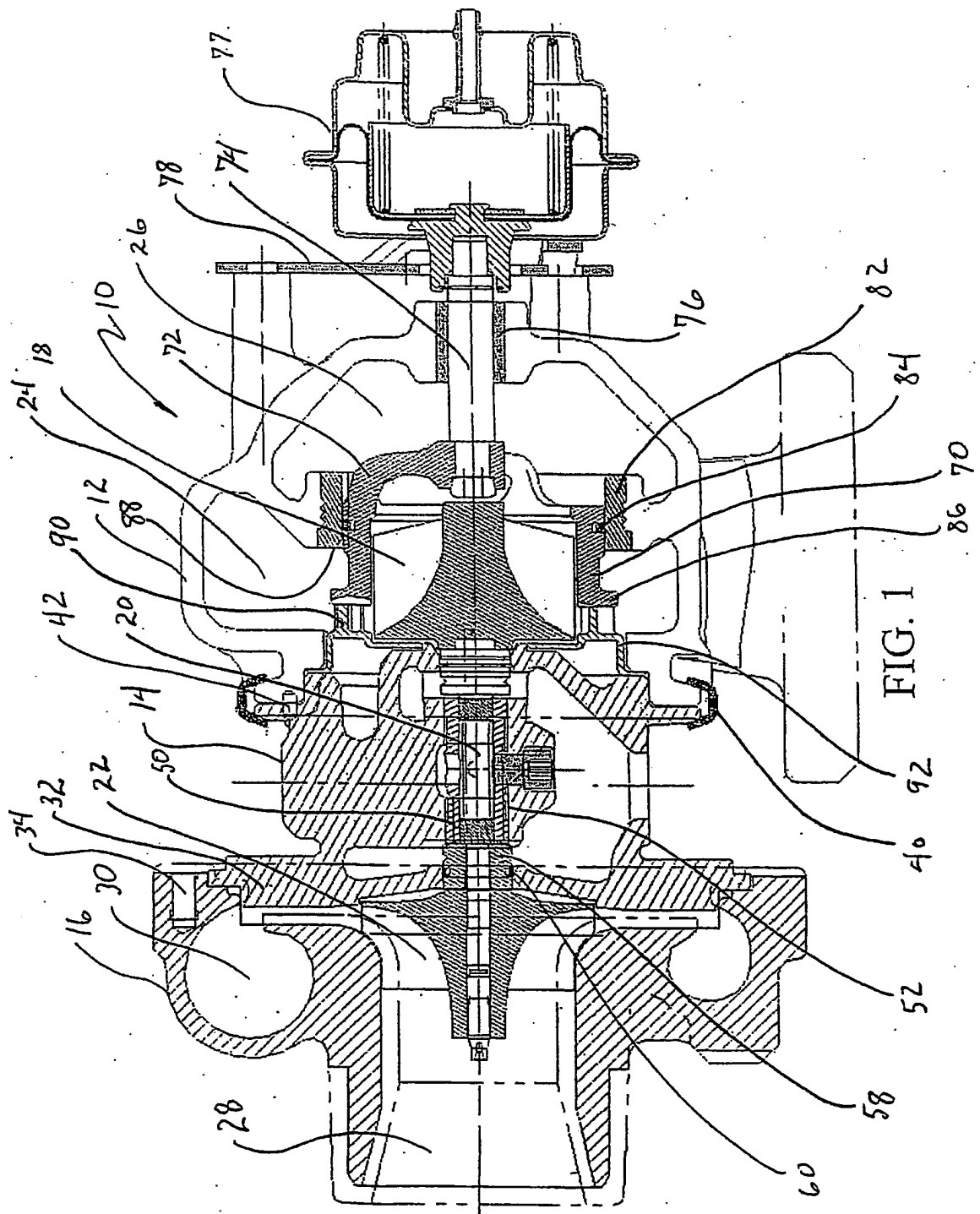
20 un piston sensiblement cylindrique (70), concentrique à la roue de turbine et déplaçable parallèlement à l'axe de rotation de la roue de turbine ;

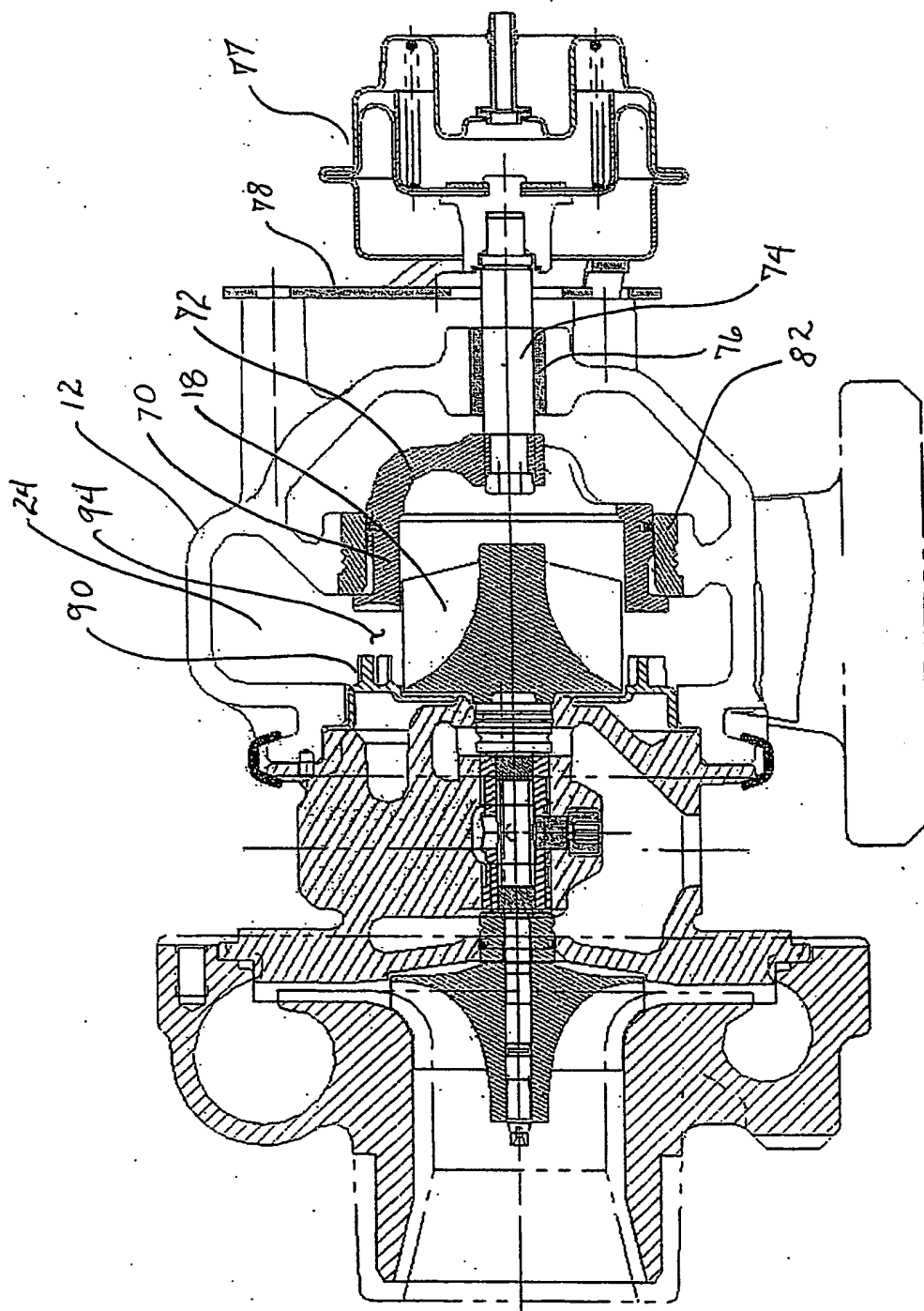
un bouclier thermique (92) pris à sa circonférence extérieure entre le corps de turbine et le corps central et  
25 s'étendant radialement vers l'intérieur, vers l'axe de rotation, le dit bouclier thermique ayant une pluralité d'ailettes (90) qui sont sensiblement parallèles à l'axe de rotation ; et

des moyens pour déplacer le piston (70) d'une première position proche du bouclier thermique (92) et en contact avec  
30 les ailettes (90) à une deuxième position éloignée du bouclier thermique.

2. Turbocompresseur selon la revendication 1, dans lequel le piston (70a) a une section en forme de U à paroi mince  
35 formant un anneau extérieur (94) et un anneau intérieur (96)

reliés par une âme, le dit anneau extérieur étant étroitement reçu dans une rainure cylindrique (100) du corps de turbine (12) et le dit anneau intérieur étant en contact étroit avec une surface circonférentielle intérieure de la sortie d'échappement, 5 les dits anneaux intérieur et extérieur agissant comme des joints d'étanchéité décalés, et la dite âme étant en contact avec les ailettes (90) lorsque le piston est dans la première position.





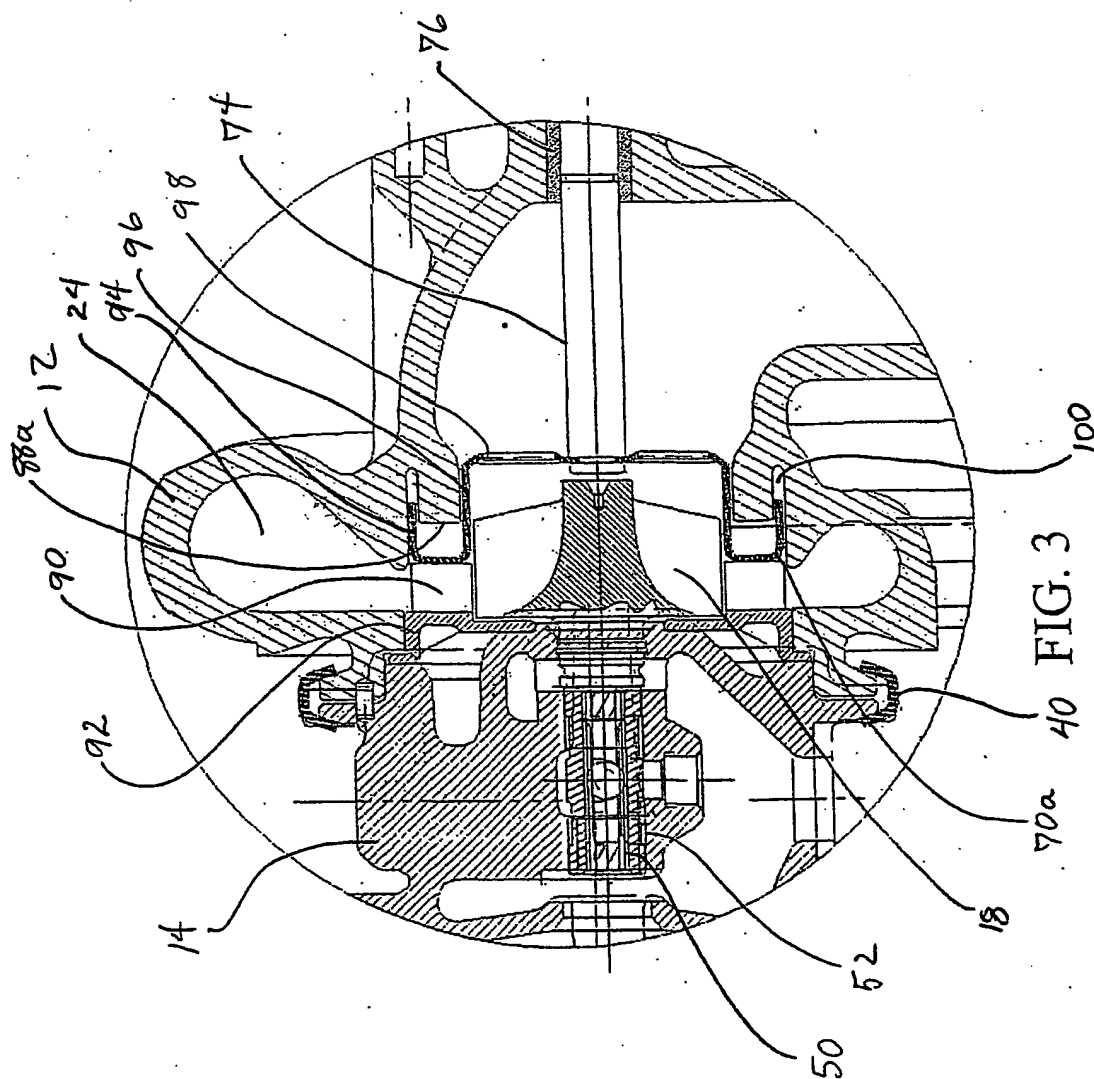
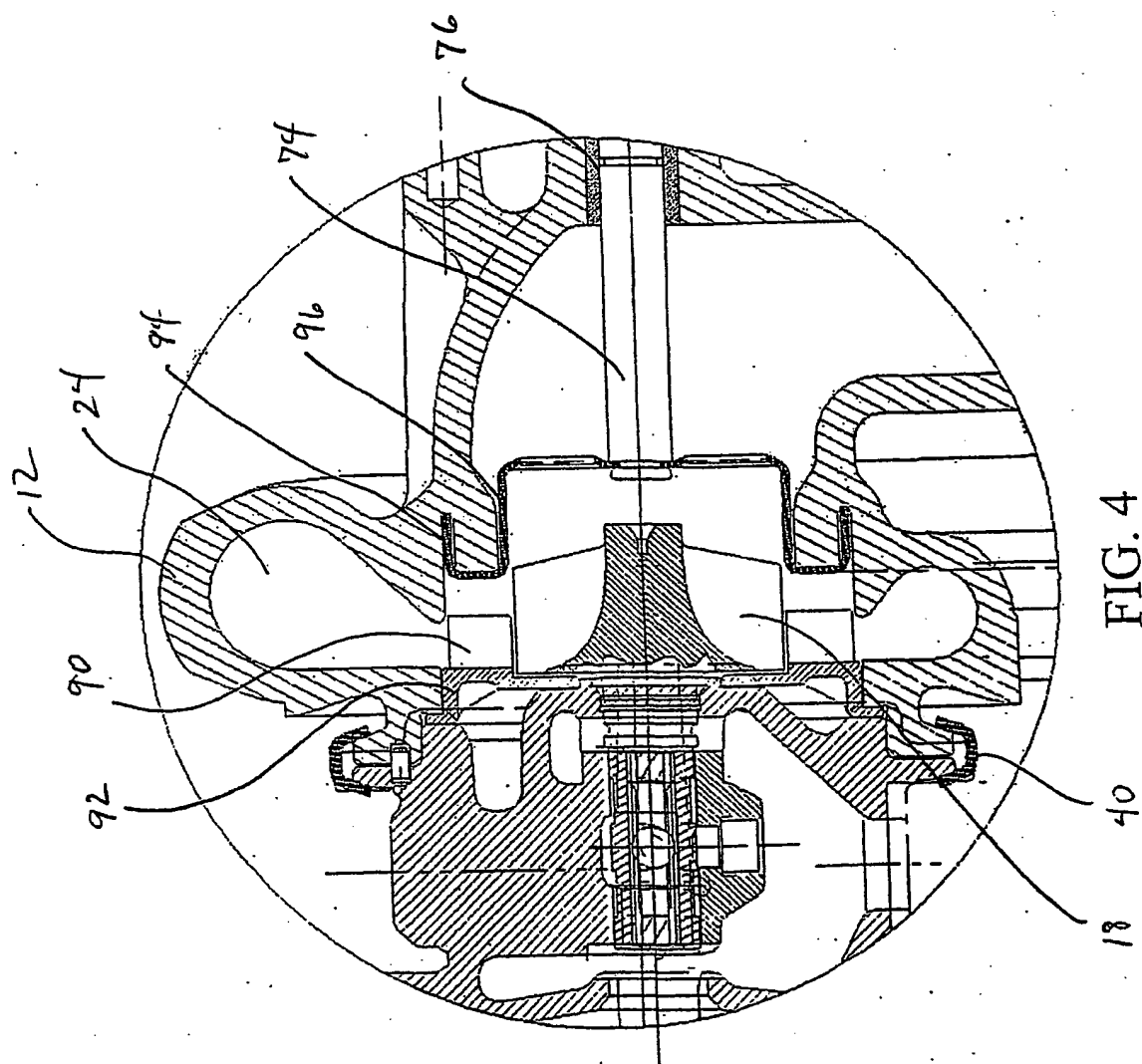


FIG. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/03350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F01D17/14 F04D29/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01D F02B F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 874 642 A (FORREST) 24 February 1959 (1959-02-24)	1
Y	column 2, line 67 - column 3, line 35 figure 1	2
Y	DE 43 03 520 C (DAIMLER BENZ AG) 22 September 1994 (1994-09-22) column 3, line 37 - line 43 figures 1,2	2
A	US 4 557 665 A (SZCZUPAK DAVID T) 10 December 1985 (1985-12-10) column 3, line 29 - line 47 column 4, line 48 - line 58	2
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2001

Date of mailing of the international search report

02/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Steinhauser, U

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCI/FR 00/03350

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 431 398 A (HASBROUCK) 25 November 1947 (1947-11-25) column 2, line 26 - line 46 figure 1	1
X	EP 0 678 657 A (LEAVESLEY MALCOLM GEORGE) 25 October 1995 (1995-10-25) column 8, line 1 - line 30 column 10, line 34 - line 52 figures 7,14,15,19,20	1
X	US 4 586 336 A (HOERLER HANSULRICH) 6 May 1986 (1986-05-06) column 2, line 31 - line 49 column 3, line 24 - line 45 figure 1	1
A	US 4 499 732 A (SZCZUPAK DAVID T ET AL) 19 February 1985 (1985-02-19) column 2, line 53 - column 3, line 27 figure 2	1,2
A	US 3 079 127 A (ROWLETT) 26 February 1963 (1963-02-26) column 2, line 18 - line 26 examples 1-3	1,2
A	FR 1 054 895 A (GARRET CORPORATION) 15 February 1954 (1954-02-15) the whole document	1,2
A	US 4 419 046 A (CARLINI GERARDO P V) 6 December 1983 (1983-12-06) column 2, line 30 - line 53 figures 1,2	2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCI/FR 00/03350

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2874642 A	24-02-1959	NONE	
DE 4303520 C	22-09-1994	NONE	
US 4557665 A	10-12-1985	DE 3377587 D EP 0095853 A	08-09-1988 07-12-1983
US 2431398 A	25-11-1947	NONE	
EP 0678657 A	25-10-1995	AT 135440 T AT 173794 T AU 3693089 A DE 68925977 D DE 68925977 T DE 68928865 D DE 68928865 T EP 0442884 A WO 8911583 A GB 2236806 A, B	15-03-1996 15-12-1998 12-12-1989 18-04-1996 24-10-1996 07-01-1999 01-07-1999 28-08-1991 30-11-1989 17-04-1991
US 4586336 A	06-05-1986	DE 3375419 D EP 0093462 A IN 159154 A JP 1813847 C JP 5019013 B JP 58192925 A	25-02-1988 09-11-1983 04-04-1987 18-01-1994 15-03-1993 10-11-1983
US 4499732 A	19-02-1985	BR 8206487 A DE 3278214 D EP 0080810 A ES 517327 D ES 8407336 A JP 58091330 A	27-09-1983 14-04-1988 08-06-1983 16-12-1983 01-12-1984 31-05-1983
US 3079127 A	26-02-1963	NONE	
FR 1054895 A	15-02-1954	NONE	
US 4419046 A	06-12-1983	US 4265592 A JP 55151200 A	05-05-1981 25-11-1980

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D le Internationale No  
PLT/FR 00/03350

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F01D17/14 F04D29/46

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F01D F02B F04D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2 874 642 A (FORREST) 24 février 1959 (1959-02-24)	1
Y	colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 35 figure 1	2
Y	DE 43 03 520 C (DAIMLER BENZ AG) 22 septembre 1994 (1994-09-22) colonne 3, ligne 37 - ligne 43 figures 1,2	2
A	US 4 557 665 A (SZCZUPAK DAVID T) 10 décembre 1985 (1985-12-10) colonne 3, ligne 29 - ligne 47 colonne 4, ligne 48 - ligne 58 --/--	2

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 juillet 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

02/08/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Steinhauser, U

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D<sub>1</sub> le Internationale No  
F01/FR 00/03350

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2 431 398 A (HASBROUCK) 25 novembre 1947 (1947-11-25) colonne 2, ligne 26 - ligne 46 figure 1	1
X	EP 0 678 657 A (LEAVESLEY MALCOLM GEORGE) 25 octobre 1995 (1995-10-25) colonne 8, ligne 1 - ligne 30 colonne 10, ligne 34 - ligne 52 figures 7,14,15,19,20	1
X	US 4 586 336 A (HOERLER HANSULRICH) 6 mai 1986 (1986-05-06) colonne 2, ligne 31 - ligne 49 colonne 3, ligne 24 - ligne 45 figure 1	1
A	US 4 499 732 A (SZCZUPAK DAVID T ET AL) 19 février 1985 (1985-02-19) colonne 2, ligne 53 - colonne 3, ligne 27 figure 2	1,2
A	US 3 079 127 A (ROWLETT) 26 février 1963 (1963-02-26) colonne 2, ligne 18 - ligne 26 exemples 1-3	1,2
A	FR 1 054 895 A (GARRET CORPORATION) 15 février 1954 (1954-02-15) le document en entier	1,2
A	US 4 419 046 A (CARLINI GERARDO P V) 6 décembre 1983 (1983-12-06) colonne 2, ligne 30 - ligne 53 figures 1,2	2

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs : membres de familles de brevets

de Internationale No  
PCT/FR 00/03350

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2874642	A	24-02-1959	AUCUN	
DE 4303520	C	22-09-1994	AUCUN	
US 4557665	A	10-12-1985	DE 3377587 D EP 0095853 A	08-09-1988 07-12-1983
US 2431398	A	25-11-1947	AUCUN	
EP 0678657	A	25-10-1995	AT 135440 T AT 173794 T AU 3693089 A DE 6892597 D DE 6892597 T DE 6892886 D DE 6892886 T EP 0442884 A WO 8911583 A GB 2236806 A, B	15-03-1996 15-12-1998 12-12-1989 18-04-1996 24-10-1996 07-01-1999 01-07-1999 28-08-1991 30-11-1989 17-04-1991
US 4586336	A	06-05-1986	DE 3375419 D EP 0093462 A IN 159154 A JP 1813847 C JP 5019013 B JP 58192925 A	25-02-1988 09-11-1983 04-04-1987 18-01-1994 15-03-1993 10-11-1983
US 4499732	A	19-02-1985	BR 8206487 A DE 3278214 D EP 0080810 A ES 517327 D ES 8407336 A JP 58091330 A	27-09-1983 14-04-1988 08-06-1983 16-12-1983 01-12-1984 31-05-1983
US 3079127	A	26-02-1963	AUCUN	
FR 1054895	A	15-02-1954	AUCUN	
US 4419046	A	06-12-1983	US 4265592 A JP 55151200 A	05-05-1981 25-11-1980

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)